

⑤①

Int. Cl. 2:

**B 60 G 15/00**

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 28 30 075 A 1**

①①

# **Offenlegungsschrift 28 30 075**

②①

Aktenzeichen:

P 28 30 075.6

②②

Anmeldetag:

8. 7. 78

④③

Offenlegungstag:

17. 1. 80

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Energieumwandler

⑦①

Anmelder:

Fichtel & Sachs AG, 8720 Schweinfurt

⑦②

Erfinder:

Voy, Christian, Dr.-Ing., 8724 Hausen

**DE 28 30 075 A 1**

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Energieumwandler, bestehend aus einem Gehäuse, welches mit einem schwingenden Bauteil, vorzugsweise mit einer Fahrzeugachse, verbunden ist und die Schwingungsenergie in eine andere Energieform umwandelt, wobei das Gehäuse ein hierzu bewegliches und geführtes Innenteil aufweist und mit einem Energiespeicher verbunden ist, dad. gek., daß das Innenteil (8) ein auf die Schwingungen der Fahrzeugachse (3) in Resonanz abgestimmtes Feder-Masse-System ist, wobei der bzw. die Energiespeicher (Batterie 16, Druckspeicher 13, Kühlanlage 22) räumlich getrennt vom Energieumwandler (1) angeordnet sind und mit einer Versorgungsleitung (Druckleitung 12, elektrische Leitung 17) in Verbindung stehen.
2. Energieumwandler nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Innenteil (8) als Kolben (9) ausgebildet ist, welcher sich über mindestens eine Schwingfeder (11) im Gehäuse (4) abstützt, während das Gehäuse (4) den Zylinder (5) für den Kolben (9) aufweist.
3. Energieumwandler nach den Ansprüchen 1 und 2, dad. gek., daß das Innenteil (8) mit einer Spule (10) verbunden ist und diese Spule (10) in einem im Gehäuse (4) befindlichen und durch einen Permanentmagnet (6) gebildeten Magnetfeld beweglich angeordnet ist.
4. Energieumwandler nach Anspruch 1, dad. gek., daß das Innenteil (8) als Kolben (9) ausgebildet und dieser Kolben (9) mit einer Spule (10) verbunden ist, wobei diese Spule (10) mit einem elektrischen Speicher (Batterie 16) und der von Kolben (9) und Zylinder (5) gebildete Verdichter mit einem Druckspeicher (13) verbunden oder Teil einer Kühlanlage (22) ist.
5. Energieumwandler nach den Ansprüchen 1 bis 4, dad. gek., daß eine Regeleinrichtung (Druckregler 15, Thermostat 23) angeordnet ist, welche selbsttätig den jeweiligen Energiespeicher (Druckspeicher 13, Kühlanlage 22, Batterie 16) mit dem Energieumwandler (1) verbindet.

2830075

6. Energieumwandler nach den Ansprüchen 1 bis 5, dad. gek., daß eine Regeleinrichtung (Druckregler 15, Thermostat 23) vorgesehen ist, welche den elektrischen Speicher (Batterie 16) derart mit dem Energieumwandler (1) verbindet, daß bei Bedarf der Energieumwandler (1) elektrisch angetrieben wird.

21.06.1978

TIPP-1 Be/whm-

909383/0485

## PATENT- UND GEBRAUCHSMUSTERHILFSANMELDUNG

E n e r g i e u m w a n d l e r

Die Erfindung betrifft einen Energieumwandler, bestehend aus einem Gehäuse, welches mit einem schwingenden Bauteil, vorzugsweise mit einer Fahrzeugachse, verbunden ist und die Schwingungsenergie in eine andere Energieform umwandelt, wobei das Gehäuse ein hierzu bewegliches und geführtes Innenteil aufweist und mit einem Energiespeicher verbunden ist.

Bekannt sind selbstpumpende, hydropneumatische Federbeine, die zwischen der Achse und dem Aufbau eines Fahrzeuges angeordnet sind. Diese Federbeine bestehen im wesentlichen aus Zylinder und mit einem Kolben versehener Kolbenstange, wobei der Zylinder beispielsweise mit der Achse und die Kolbenstange mit dem Aufbau verbunden ist. Im Innern dieser Federbeineinheit ist eine bei entsprechendem Abstand von Achse zu Aufbau wirkende Pumpe angeordnet, welche, bedingt durch die Schwingbewegung der Achse zum Aufbau, Fluid in einen mit höherem Druckniveau versehenen Raum pumpt. Bei derartigen Konstruktionen wird lediglich die Relativbewegung zwischen der Fahrzeugachse und dem Fahrzeugaufbau ausgenutzt. Somit ist die Erzeugung des Druckes im Federbein insbesondere von der Amplitude der Achsbewegung abhängig. Ein weiterer Nachteil ist, daß die im Federbein angeordnete Pumpeinrichtung nicht durch eine von der Achsbewegung unabhängige Antriebseinheit erfolgen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Energieumwandler zu schaffen, der die Nachteile der bekannten Konstruktionen vermeidet und die bei den störenden Achsschwingungen auftretende Schwingungsenergie in eine andere, für den Betrieb des Fahrzeuges nützliche Energieform umwandelt. Außer einer einfachen Befestigung wird ein möglichst einfacher Aufbau des Energieumwandlers sowie die Möglichkeit gewünscht, den Energieumwandler

909883/0485

...

bei Bedarf auch durch eine von der Achsbewegung unabhängige Antriebsart zu betreiben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Innenteil ein auf die Schwingungen der Fahrzeugachse in Resonanz abgestimmtes Feder-Masse-System ist, wobei der bzw. die Energiespeicher räumlich getrennt vom Energieumwandler angeordnet sind und mit einer Versorgungsleitung in Verbindung stehen. Da es sich bei Fahrzeugen im wesentlichen ebenfalls um Feder-Masse-System handelt, ist die Abstimmung des Energieumwandlers auf die Schwingung der Fahrzeugachse recht einfach, so daß bereits bei geringen Schwingbewegungen der Achse der Energieumwandler einwandfrei arbeitet. Ein derartiger Energieumwandler ist lediglich auf der Fahrzeugachse befestigt und benötigt keinen Anlenkpunkt am Fahrzeugaufbau, wodurch eine einfache Befestigung gewährleistet wird. Im Aufbau ist das Feder-Masse-System ebenfalls sehr einfach, denn es besteht lediglich aus einem in einem Gehäuse schwingenden Trägheitskörper, der beispielsweise mit einer elektrischen Spule und/oder mit einem Kolben verbunden ist und so die bei den störenden Achsschwingungen auftretende Schwingungsenergie beispielsweise in elektrische Energie und/oder in Kompressionsenergie umwandelt. Damit kann der Energieumwandler zum Laden der Fahrzeugbatterie und/oder zur Versorgung eines Druckspeichers mit entsprechendem Fluid verwendet werden. Ebenso ist es möglich, den Energieumwandler als Verdichter für eine Kälteanlage auszubilden. Die einfache Befestigung des Energieumwandlers lediglich auf der Fahrzeugachse ermöglicht es, diesen bei Bedarf durch eine von der Achsbewegung unabhängige Antriebsart zu betreiben.

Einen besonders einfachen Aufbau des Energieumwandlers erhält man entsprechend weiterer Merkmale der Erfindung dadurch, daß das Innenteil als Kolben ausgebildet ist, welcher sich über mindestens eine Schwingfeder im Gehäuse abstützt, während das Gehäuse den Zylinder für den Kolben aufweist. Dadurch wird ein sehr einfacher Verdichter geschaffen, wobei der Kolben im wesentlichen die Trägheitsmasse bildet.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform erhält man entsprechend der Erfindung dadurch, daß das Innenteil mit einer Spule verbunden ist und diese Spule *in einem Gehäuse* befindlichen und

durch einen Permanentmagnet gebildeten Magnetfeld beweglich angeordnet ist. Eine solche Konstruktion gestattet es, den Energieumwandler als Generator zum Laden der Autobatterie zu betreiben oder daß der Energieumwandler von der Autobatterie betrieben wird. Dies ist insbesondere bei der Erfindungsform von Vorteil, bei der das Innenteil als Kolben ausgebildet ist und dieser Kolben mit einer Spule in Verbindung steht, wobei die Spule mit einem elektrischen Speicher und der von Kolben und Zylinder gebildete Verdichter mit einem Druckspeicher verbunden oder Teil einer Kühlanlage ist.

Weitere Ausbildungsmöglichkeiten und vorteilhafte Wirkungen ergeben sich aus der Beschreibung des Aufbaues und der Wirkungsweise der im nachfolgenden beispielsweise dargestellten Ausführungsformen der Erfindung. Es zeigt:

Fig. 1 den Energieumwandler in schematischer Darstellung, wobei dieser mit dem Druckspeicher und der Fahrzeugbatterie in Verbindung steht;

Fig. 2 die Anordnung des Energieumwandlers, wobei dieser als Kolbenverdichter für eine Kälteanlage ausgebildet ist.

In Fig. 1 ist der Energieumwandler 1 auf der mit dem Rad 2 verbundenen Achse 3 befestigt. Im Gehäuse 4 ist der Zylinder 5, der Permanentmagnet 6 sowie der Polschuh 7 befestigt. Das Innenteil 8 weist den Kolben 9 und die Tauchspule 10 auf, wobei der Kolben 9 im Zylinder 5 geführt ist. Zwischen dem Gehäuse 4 und dem Innenteil 8 befindet sich die Feder 11, wobei die Masse des Innenteiles 8 und die Feder 11 in Resonanz auf die Schwingungen der Fahrzeugachse abgestimmt sind.

Zur Förderung des Fluid durch die Druckleitung 12 in den Druckspeicher 13 ist ein Ventilsystem im Kolben 9 bzw. im Zylinder 5 angeordnet. Über die Entnahmeleitung 14 wird das Fluid den Verbrauchern zugeführt, während ein Druckregler 15 vom Druck im Speicher 13 beaufschlagt ist und den Schalter 18 betätigt. Dieser Schalter 18 verbindet die Batterie 16 über die Leitung 17 mit dem Energieumwandler, wobei der Anschluß 19 der Batterie 16 für den Ladevorgang verwendet wird, d. h., wenn der Energieumwandler als



Generator arbeitet, während der Druckregler 15 über den Schalter 18 den Anschluß 20 dann mit der Leitung 17 verbindet, wenn der Permanentmagnet 6 und die Spule 10 als Motor arbeiten sollen. Dies ist dann der Fall, wenn der Druck im Druckspeicher 13 unter einen vorbestimmten Wert absinkt.

Die schematische Darstellung gem. Fig. 2 zeigt den Energieumwandler 1 als Verdichter einer Kühlanlage. Der Energieumwandler 1 ist - wie bereits zur Ausführung gem. Fig. 1 beschrieben - als Schwingkolbenkompressor ausgeführt, wobei das aus dem Verdampfer der Kälteanlage 22 strömende Gas über die Ansaugleitung 21 dem Energieumwandler 1 zugeführt wird und das komprimierte Gas über die Druckleitung 12 in den Verflüssiger der Kühlanlage 22 gefördert wird. Über den Thermostat 23 wird der Schalter 18 dann mit dem Anschluß 19 der Batterie 16 verbunden, wenn keine Kälteleistung mehr gefordert wird, wobei dann der elektrische Teil des Energieumwandlers, der im wesentlichen aus der Spule 10 und dem Permanentmagnet 6 besteht, als Generator arbeitet und die Batterie lädt. Wird dagegen mehr Kälteleistung gefordert, dann verbindet der Thermostat 23 über den Schalter 18 den Anschluß 20 der Batterie 16 mit dem elektrischen Teil des Energieumwandlers 1 und dieser wirkt dann als Antriebsmotor des als Schwingkolbenkompressors ausgebildeten Energieumwandlers 1.

Auf Grund des vorstehend beschriebenen Aufbaues und der Wirkungsweise des Energieumwandlers 1 wird die störende Schwingungsenergie der Achsschwingungen auf einfache Weise in eine andere Energieform überführt und so nutzbar gemacht. Die Art der Energiespeicher kann selbstregelnd nach Bedarf von Druck auf elektrische Speicherung umgeschaltet werden. Die Energieversorgung des Schwingkolbenverdichters kann - wie vorstehend beschrieben - selbstregelnd von mechanischer auf elektrische Energieversorgung umgeschaltet werden, wobei selbstverständlich auch bei nicht ganz ausreichender mechanischer Energieversorgung die elektrische Energieversorgung zugeschaltet werden kann.

Derartige Energieumwandler sind nicht nur für die Befestigung auf Fahrzeugachsen geeignet, sondern können an jedem schwingenden Bauteil angeordnet sein. Außerdem beschränkt sich die vorliegen-

de Erfindung nicht auf die Ausführungsform, wobei das Innenteil 8 - wie in den schematischen Darstellungen gezeigt - nur einen Kolben 9 und einen Zylinder 5 aufweist. Selbstverständlich ist es ohne weiteres möglich, mit zwei Zylindern und einem entsprechenden Doppelkolben eine Tandemausführung des Schwingkolbenverdichters zu verwenden.

21.06.1978

TIPP-1 Be/whm-

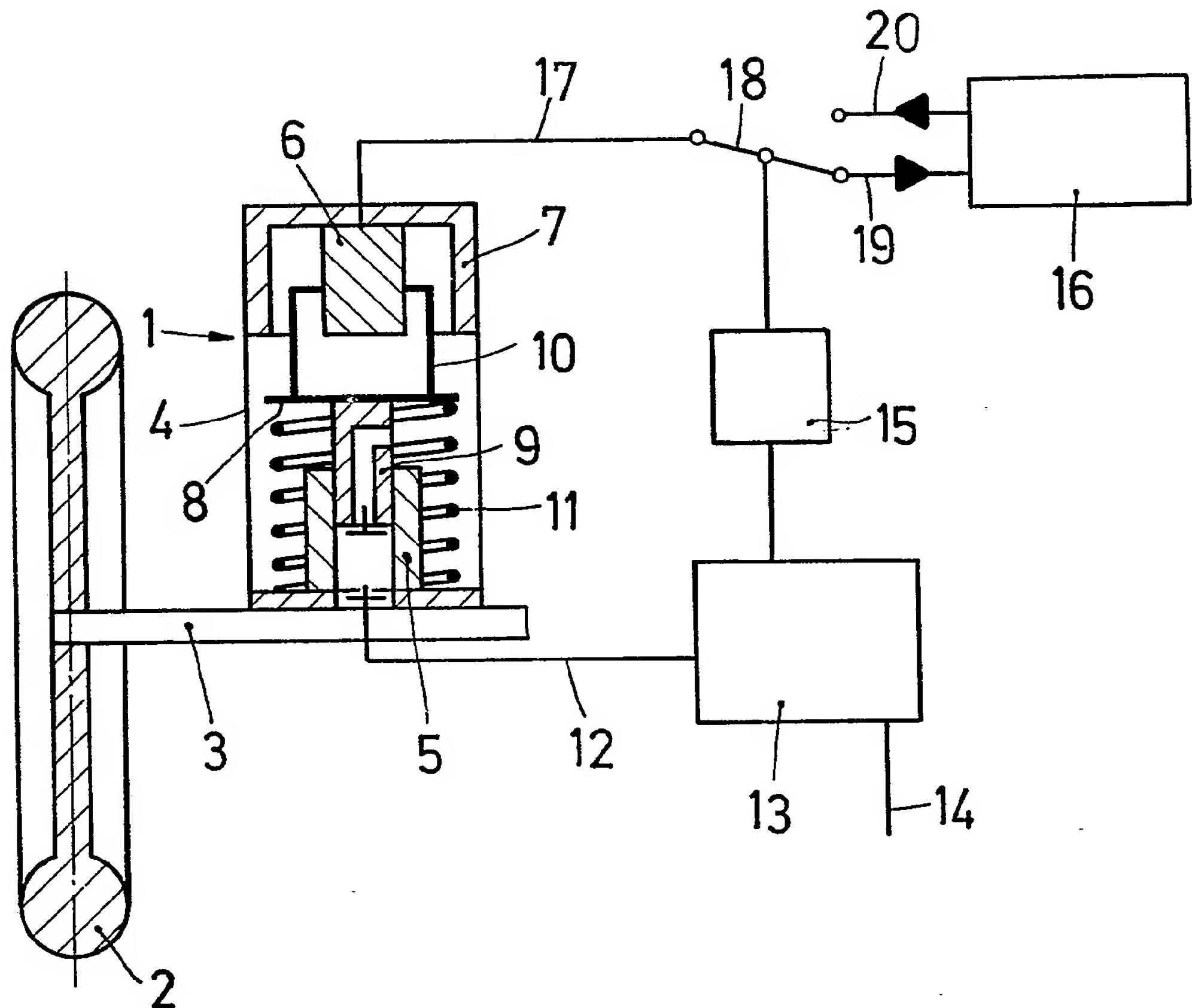


- 9 -  
2830075

Nummer:  
Int. Cl. 2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

28 30 075  
B 60 G 15/00  
8. Juli 1978  
17. Januar 1980

Fig.1



909883/0485

Fig.2

